

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B63B 25/08

B63B 25/16 F17C 3/04



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99108991.X

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1127421C

[22] 申请日 1999.7.8 [21] 申请号 99108991.X

[30] 优先权

[32] 1998.7.10 [33] FR [31] 9808896

[71] 专利权人 气体运输技术公司

地址 法国特拉普

[72] 发明人 雅克·德莱姆 皮埃尔·吉恩

[56] 参考文献

EP0543686A 1993.05.26 B63B25/16, F17C3/04,
F17C3/02

FR2586082A 1987.02.13 B63B3/68,25/16

US4050608A 1977.09.27 B63B25/18

US5269247A 1993.12.14 B63B25/08

WO8909909 1989.10.19 B63B25/16, B63B25/18

审查员 张 军

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

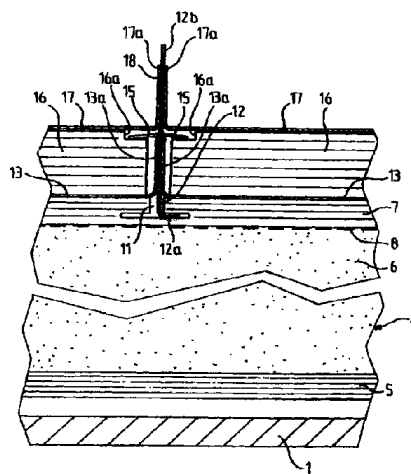
代理人 王彦斌

权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图 6 页

[54] 发明名称 装入船舶支承结构中具有改进拐角
结构的防渗及热绝缘舱

[57] 摘要

装入船舶支承结构(1)中的防渗及热绝缘舱,包括两块顺序的防渗隔板,它们之中一块是接触贮存在舱中的产品的主要防渗隔板(17),而另一块则是位于主要防渗隔板与支承结构之间的辅助防渗隔板(13),辅助热绝缘隔板(4)位于辅助防渗隔板与支承结构的壁之间,其特征在于,它包括位于两块防渗隔板之间的抗冲击机械防护护板(16),其被机械连接至辅助绝缘隔板上的金属紧固装置弹性夹持压靠在辅助防渗隔板上,热绝缘仅由辅助绝缘隔板提供。



1. 一种装入船舶支承结构(1、2)中的防渗及热绝缘舱, 所述舱包括两块顺序的防渗隔板, 它们之中一块是接触贮存在舱中的产品的主要防渗隔板(17), 而另一块则是位于主要防渗隔板与支承结构之间的辅助防渗隔板(13), 辅助热绝缘隔板位于辅助防渗隔板与支承结构的壁之间, 以及, 一个元件, 位于所述主要防渗隔板和辅助防渗隔板之间, 该元件被机械地连接于辅助绝热隔板(4、104)的金属紧固装置(12)弹性地压在辅助防渗隔板(13)上, 其特征在于, 所述元件是一抗冲击机械防护护板(16), 热绝缘仅由辅助绝热隔板(4、104)提供。

2. 如权利要求1所述的舱, 其特征在于, 辅助防渗隔板由金属条(13)制成, 其边缘(13a)朝着舱内侧向上翻转, 所述条由具有低膨胀系数的薄板制成, 并通过它们的向上翻转边缘对头焊接在焊缝支承(12b)的两个面上, 它被膨胀接头机械地夹持在辅助绝热隔板的部件(4、104)上, 所述焊缝支承构成欲将护板(16)机械夹持在辅助防渗隔板上的部分紧固装置(12)。

3. 如权利要求2所述的舱, 其特征在于, 护板由若干基本为平行六面体的薄刚性层压板嵌板(16)制成, 前述紧固装置(12)在它们之间通过。

4. 如权利要求3所述的舱, 其特征在于, 焊缝支承(12b)包括一排横向、部分从其厚度上切割下的突缘(15), 它们交错地弯向其平面的一侧, 然后弯向其另一侧, 以便进入护板(16)嵌板周边上部分所作的凹舱(16a)中, 用以在安装主要防渗隔板(17)之前, 暂时将护板夹持在辅助防渗隔板(13)上。

5. 如权利要求2所述的舱, 其特征在于, 辅助绝热隔板包括若干基本为平行六面体的部件(4、104), 每一部件(4、104)由一层夹在两层层压板之间的绝缘材料(6、106)构成, 这两层层压板分别形成作为辅助绝热隔板的部件的底部(5)和盖板(7), 所述层压板在

它们的内表面粘结至所述绝缘材料层上，并通过它们的外表面分别与支承结构（1、2）以及与辅助防渗隔板（13）进行连接。

6. 如权利要求5所述的组合的舱，其特征在于，紧固装置（12）是L剖面的带，每一带具有形成直角托架的短边（12a）和长边（12b），长边形成焊缝支承（12b），短边则插入于辅助绝缘隔板部件的盖板形成层（7）的厚度中的倒T形窄缝（11）中，用以支承辅助防渗隔板（13），焊缝支承的自由端相对主要防渗隔板（17）突出伸向舱的内侧。

7. 如权利要求6所述的舱，其特征在于，主要防渗隔板由具有向着舱内侧向上翻转的边缘（17a）的金属条（17）制成，所述条由具有低膨胀系数的薄板制成，并通过它们的向上翻转边缘对头焊接至所述焊缝支承（12b）的两个面上，它被辅助绝缘隔板（4、104）直接加以夹持。

8. 如权利要求5所述的舱，其特征在于，绝缘材料层（6）是聚氨酯甲酸酯泡沫，其密度在90与120kg/m³之间，最好为120kg/m³的量级。

9. 如权利要求5所述的舱，其特征在于，辅助绝缘隔板（104）的绝缘材料层由组合件（106）构成，它具有多孔蜂窝状结构，能提供高的机械强度。

10. 如权利要求9所述的舱，其特征在于，蜂窝状结构的组合件（106）包括至少部分覆盖蜂窝状结构蜂房的平面内表面的辐射反射元件，这些辐射反射元件可由银箔或抛光铝构成。

11. 如权利要求9或10所述的舱，其特征在于，至少蜂窝状组合件（106）的蜂房的某些壁是钻孔的，从而使流体得以在所述蜂房及组合件外侧之间进行联通，辅助绝缘隔板（104）占据的体积承受在0.1与300毫巴绝对压力之间，最好在2与3毫巴绝对压力之间的低压。

12. 如权利要求9或10所述的舱，其特征在于，具有多孔蜂窝状结构的组合件（106）是由经折叠的硬纸板毛坯获得的。

13. 如权利要求9或10所述的舱，其特征在于，它包括将辅助绝缘隔板（104）固定至支承结构（1、2）的装置，这些固定装置包括基本垂直地焊接至支承结构内壁的双端螺栓，每一所述双端螺栓具有螺纹

自由端，双端螺栓和辅助绝缘隔板的部件(104)的相对布置设计成，双端螺栓对准辅助绝缘隔板部件的底层(5)的两条相对的周边边缘，井(108)对准每一双头螺栓并制作成通过所述部件的盖板形成层(7)及通过蜂窝组合件(106)的厚度，井的底部由底层构成，它具有用作双端螺栓通道的孔(109)，垫圈放置在双端螺栓上，压靠着井底，并被拧在双端螺栓上的螺母夹持定位，从而将所述辅助绝缘隔板的部分固定至支承结构上。

14. 如权利要求7所述的组合的舱，其特征在于，构成盖板的层(7)包含两条平行窄缝(11)，每一窄缝(11)用于安放焊缝支承(12b)，两条窄缝之间的间隔距离与条(13)的宽度相对应，层的中间区域形成两相邻部件(4、104)的盖板，每一部件(4、104)被条加以覆盖，而同宽度的另一条则将前述两根条连接在一起。

装入船舶支承结构中具有改进拐角 结构的防渗及热绝缘舱

技术领域

本发明涉及防渗及热绝缘舱,特别涉及贮存诸如甲烷的在约 -160°C 温度下的液化气体的防渗及热绝缘舱,所述舱装入船只的支承结构中。

背景技术

法国专利 2629897 公开了一种装入船只支承结构中的防渗及热绝缘舱,所述舱包括两块顺序的防渗隔板,它们中的一块是接触贮存在舱中的产品的主要防渗隔板,而另一块则是位于主要隔板与支承结构之间的辅助防渗隔板,对于每一个舱,所述支承结构在一方面包括基本平行船的轴线,并形成其双层船壳内侧的壁,而另一方面则包括两面基本垂直船只轴线的横向舱壁,这两块防渗隔板与两块热绝缘隔板相交错,主要绝缘隔板被基本成直线连续布置的,并机械连接至辅助绝缘隔板上的紧固装置夹持压靠在辅助防渗隔板上,在横向舱壁与双层船壳内侧会合的区域,主要和辅助隔板部件的拐角连接是通过连接环的形式获得的,其结构沿横向舱壁与双层船壳内侧之间的相交立体角的整个长度基本保持不变。这样的舱一般形为多面体,特别为不规则的八面体,其舱的拐角通常为 90° 和 135° 的角,从而需应用能适应这些不同角度的连接环。

在法国专利 2629897 中,连接环由若干块板构成,它们具有不同形状,如直线的、曲线的或直角的。所有这些板均被焊接至一起,以限定一个内部体积,其横截面是一个正方形,正方形的一边对应主要绝缘隔板的厚度。在环内侧以及环与舱拐角相交立体角之间的间隙中插入绝缘材料组合件以确保主要和辅助绝缘隔板的连续性。因此,此连接环的生产必然伴随有大量焊接、成型和组装工序,使生产复杂并

昂贵。

在法国专利 2724623 中，连接环通过将其焊接至垂直于壁面的锚定片而固定至支承结构上。锚定片则在双层船壳涂敷防护漆阶段之后焊接至双层船壳的内壁上。锚定片至双层船壳内壁的连续焊接会产生高的热流，这有破坏双层船壳内壁外侧上油漆的危险，并可能引起双层船壳所述内壁的腐蚀，因为当船是空的时，双层船壳用作压舱物，该壁需接触海水。为克服这一缺点，对双层船壳被锚定片连续焊接损坏的那些部分再涂敷一层油漆，但这样的修补油漆不能提供有效的抗腐蚀防护，且要求额外工序，对生产成本产生负面影响。

此外，众所周知，当船舶在波浪中航行时，连接环的变形会在主要和辅助防渗隔板中诱发十分显著的拉伸应力，且在实际中这些应力还与舱中温度下降时在这些防渗隔板中诱发的拉伸应力相结合。

在法国专利 2709725 中，连接环包含一个倾斜弯头，它从舱拐角的相交立体角一直伸至主要和辅助防渗隔板的相交处，从而可能应用倾斜弯头承受主要和辅助防渗隔板中在紧挨舱拐角相交立体角处诱发的负载，在与双层船壳平行的舱壁和与横向舱壁平行的舱壁中诱发的合成负载作用在倾斜弯头上。但是，这样的锚定弯头易于扭曲，并具有这样的缺点，即它通过主要绝缘隔板，从而在主要防渗隔板与辅助防渗隔板之间形成一个连接物。

本发明的目的是提供一种舱，其中在舱拐角处的连接环结构简单，安装容易，且成本能降低。本发明的另一目的是提供一种舱，其中经改进的连接环不会损坏双层船壳的油漆。本发明的又一目的是提供一种舱，其中经改进的连接环能提供主要和辅助隔板的防渗连续性，以及热绝缘的连续性，同时所具的刚度能与靠近防渗隔板处的支承结构相比较，从而改进防渗隔板的抗冲击性，这样的冲击是航行期间由于船只摆动和前后颠簸引起液体运动对舱壁产生的。

在法国专利 2629897 中，提出了消除主要防渗隔板与支承结构之间的热桥接，从而可能减少主要绝缘隔板的厚度，因而也就可能减少其重量，这样，所述主要绝缘隔板由于其较低的重量，可直接安装至

辅助绝缘隔板上。由法国专利 2709725 已知，对相同的舱壁厚度，以主要绝缘隔板为代价增加辅助绝缘隔板的厚度是有利的，因为假如在主要防渗隔板发生泄漏，则辅助隔板越厚，事故冷区离双层船壳也越远。但是，主要绝缘隔板的厚度的确定需权衡主要隔板的热绝缘功能与此主要绝缘隔板需要良好刚度以抵制航行期间液体引起的冲击之间的矛盾。

此外，由于主要绝缘隔板由主要防渗隔板本身夹持压靠在辅助防渗隔板上，所述主要和辅助防渗隔板以防渗方式借助紧固装置固定至辅助绝缘隔板上，因而必须在装配装置上设置双重膨胀接头以避免由于主要防渗隔板和辅助防渗隔板差动膨胀引起的应力。假如在紧固装置上只设置单次膨胀接头，则紧固装置的厚度必须足够大以承受由于在两块防渗隔板之间缺少膨胀接头而产生的剪切。

本发明的第二个目的是提供一种具有简化绝缘隔板的舱，它能为承受航行期间液体产生的冲击提供良好的刚度，同时又能消除防渗隔板在紧固装置处的差动膨胀问题。

由法国专利 2724623 得知可应用一种辅助绝缘隔板，这种辅助绝缘隔板由诸如聚氨基甲酸酯泡沫的多孔塑料构成，并在所述泡沫中嵌入纤维玻璃织物以对其进行加强，从而使其具有良好的机械性能。

从法国专利 2683786 还得知，一种密封的热绝缘容器，形成船的部分支承结构，所述容器具有两个顺序的密封隔板，一个主要密封隔板，接触容器内储存的产品，一个辅助密封隔板，位于主要密封隔板和船的支承结构之间。这两个密封隔板与两个热绝缘隔板相互交替。主要绝热隔板通过连接机构弹性地压靠在辅助密封隔板上，所述连接机构以基本为连续直线的方式布置并且机械地连接到辅助绝热隔板上。所述辅助绝缘隔板由若干沉箱构成，每一沉箱包括层压板制成的平行六面体箱子，其内部设置了纵向和横向挡板，并充满着诸如名称为“珍珠岩”的颗粒隔热套。

但是，这些绝缘隔板结构复杂，它们的生产成本很高。

本发明的第三个目的是提供一种具有经改进的绝缘隔板的舱，它

具有良好的机械性能，同时能简单和经济地进行生产。

发明内容

为达到前述的第一个目的，本发明的第一个主题是装入在船舶支承结构中的防渗及热绝缘舱，所述舱包括两块顺序的防渗隔板，一块是接触贮存在舱中的产品的主要防渗隔板，而另一块则是位于主要隔板与支承结构之间的辅助防渗隔板，对于每一个舱，所述支承结构在一方面包括基本平行船的轴线、并形成其双层船壳内侧的壁，在另一方面则包括两面基本垂直船只轴线的横向舱壁，这两块防渗隔板与两块热绝缘隔板相交错，主要绝缘隔板被基本成直线连续布置的紧固装置夹持压靠在辅助防渗隔板上，并机械连接至辅助绝缘隔板上，在横向舱壁与双层船壳内侧会合的区域，主要和辅助隔板的拐角连接是通过连接环的形式获得的，其结构沿横向舱壁与双层船壳内侧之间的相交立体角的整个长度基本保持不变，其特征在于，每一连接环包括预制复合承重梁，该承重梁由包含在热绝缘材料，特别是聚氨基甲酸酯泡沫中的刚性金属模板，特别是不锈钢模板构成，所述刚性模板基本在从相交立体角出发的平分连接拐角的平面与所述相交立体角两侧的辅助防渗隔板延伸物的相交处限定中央固定锚定区，用于将辅助防渗隔板机械紧固至模板的所述中央固定锚定区，所述模板的相对端部借助分别被横向舱壁和双层船壳内侧支承的固定装置固定至支承结构上。

作为一个优选方案，预制复合承重梁由若干单独部分分段构成，这些分段则通过在模具中注塑或粘结聚氨基甲酸酯或任何其它绝缘材料形成泡沫而获得，在模具中预置了模板。

复合承重梁的模板最好由延伸于横向，并具有W形总体剖面的金属带构成，其两个端部分支基本平行于相交立体角两侧的相应支承壁，所述端部分支固定至前述固定装置上，而其两个中央分支则在它们的顶点限定前述的中央固定锚定区，所述顶点与每一支承壁之间的距离对应辅助绝缘隔板的厚度。

根据另一特点，固定装置由它们的底部垂直焊接至相交立体角两

侧的每一支承壁周边上的一排螺纹双端螺栓构成。双端螺栓局部焊接至支承壁所产生的热流很低，足以使它不会有破坏双层船壳上油漆的危险。

在一个较优实施例中，复合承重梁在其与双层船壳内侧相背的表面有若干井，这些井均间隔地布置于横向上，并垂直横向舱壁而伸展，而在其与横向舱壁相背的表面也有若干井，这些井均匀间隔地布置于横向上，并垂直双层船壳内侧而伸展，并由复合承重梁的绝缘材料中的空腔形成，这些空腔朝着相应支承壁开口直达 W 形模板带的端部分支之上，所述端部分支限定每一井的底部，每一井底具有用作前述固定装置的螺纹双端螺栓的通道、并设计成与所述井对准的孔，模板被螺母紧紧地夹持在所述双端螺栓上，此螺母拧在双端螺栓上，并压靠每一井的底部。

根据另一特点，所述 W 形模板包括分别伸展于 W 的相邻分支之间的加强腹板，腹板位于平行的平面内，它们均匀间隔地分布于横向，并垂直于支承结构的壁。作为一个优选方案，加强腹板基本插入于横向上两个顺序空腔的中间。

下述做法是有好处的，即模板包括锚定托架，具体的一种锚定托架由不锈钢制成，此锚定托架基本为直角托架，在其中央焊接至所述中央固定锚定区，这样，托架的臂就基本沿相交立体角两侧的辅助防渗隔板的方向伸展，所述辅助防渗隔板部分重叠所述臂，从而可应用间断焊接对它们进行机械紧固，使辅助防渗隔板和所述锚定托架之间可有横向膨胀。

在一个具体实施例中，双端螺栓的通道孔基本为 U 形的，而并在它们的底部附近具有基本为 45° 的、朝着 U 底部的倒角，从而使复合承重梁得以不受双端螺栓列的阻碍、沿着角的平分面嵌入至 90° 的舱拐角中。

根据又另一特点，辅助防渗隔板由金属条制成，其边缘朝着舱内侧向上翻转，所述条由具有低膨胀系数的薄板制成，并通过它们的向上翻转边缘对头焊接在焊缝支承的两个面上，它被膨胀接头机械地夹

持在辅助绝缘隔板的部件上，所述焊缝支承构成欲将主要绝缘隔板机械夹持在辅助防渗隔板上的部分紧固装置。辅助防渗隔板借助具有向着舱内侧向上翻转边缘的辅助防渗衬垫板连接至复合承重梁，所述衬垫板由具有低膨胀系数的薄板制成，并通过它们的向上翻转边缘对头焊接在焊缝支承的两个面上，所述向上翻转边缘在复合承重梁附近例如基本按口哨的形式逐渐缩减，以便在所述衬垫板的近端部分形成与向上翻转边缘之一对齐的直线边缘，在相对侧向边缘形成重叠突缘，重叠突缘略为向下弯曲，以便被相邻衬垫板的直线边缘如一组瓦似的加以重叠，衬垫板的近端部分在每一重叠突缘的重叠区域防渗地焊接在一起，所述衬垫板被所述间断焊缝机械地固定在锚定托架上。

此时，设置了由具有低膨胀系数薄板制成的、形状基本为直角的辅助防渗托架，其臂部分地覆盖辅助防渗衬垫板的边端部分，并在横向连续地焊接至后者，以确保辅助防渗隔板的防渗连接的连续性。

根据又另一特点，衬垫板的重叠突缘部分地沿锚定托架的一条臂伸展，部分地沿层压板层伸展，该层压板层形成复合承重梁与辅助绝缘隔板的相邻部件之间的桥接，并起着充填复合承重梁与辅助绝缘隔板的所述相邻部件之间空间的覆盖板的作用，所述层压板层具有矩形切口，而所述锚定托架具有机械加工切口，这些切口设计成用以容纳衬垫板的每一重叠突缘。

根据又另一特点，主要防渗隔板由具有向着舱内侧向上翻转的边缘的金属条制成，所述条由具有低膨胀系数的薄板制成，并通过它们的向上翻转边缘对头焊接至所述焊缝支承的两个面上，它被辅助绝缘隔板机械地加以夹持。所述主要防渗隔板被具有向着舱内侧向上翻转的边缘的主要防渗衬垫板连接至复合承重梁上，所述主要防渗衬垫板由具有低膨胀系数的薄板制成，并通过它们的向上翻转边缘对头焊接在所述焊缝支承的两个面上，所述主要衬垫板的向上翻转边缘在复合承重梁附近例如基本按口哨的形式逐渐缩减，以便在主要衬垫板的近端部分形成与向上翻转边缘之一对齐的直线边缘，在相对侧向边缘形成重叠突缘，重叠突缘略为向下弯曲，用于被相邻主要衬垫板的直线

边缘如一组瓦似地加以重叠，所述主要衬垫板的重叠突缘在所述重叠区域被焊接至相邻主要衬垫板上，所述主要衬垫板的重叠突缘从向上翻转边缘开始，部分在主要衬垫板的近端部分上伸展，这样，所述近端部分的端部部分基本按阶梯台阶的方式向下弯曲，其高度对应主要绝缘隔板的厚度，所述端部部分间断地焊接至下置的辅助衬垫板的近端部分上，用以确保将它们机械地固定在一起。

此时，在此处设置了由具有低膨胀系数薄板制成的、形状基本如直角托架的主要防渗托架，其臂部分地重叠在主要防渗隔板平面内的主要衬垫板的近端部分上，主要防渗托架的臂连续地焊接至所述主要衬垫板上，以确保主要防渗隔板的防渗连接的连续性。

以下作法是有利的，即主要防渗托架的臂重叠于一排螺丝之上，此排螺丝通过主要衬垫板的近端部分，以便将其锚定至主要绝缘隔板上。

在一个替代性实施例中，主要绝缘隔板由抗冲击机械防护护板加以替换，热绝缘仅由辅助绝缘隔板提供。护板由若干例如厚度为 21mm 量级的小厚度的、基本为平行六面体的刚性层压板嵌板制成，前述紧固装置在它们之间通过。

设置非热绝缘的护板以替代主要绝缘隔板使其可能避免主要和辅助防渗隔板的差动膨胀引起的所有问题，因而可消除应用双重膨胀接头，同时消除应用单独膨胀接头时产生的所有剪切问题，因为两块防渗隔板将经受相同的热膨胀。这样，护板被主要防渗隔板本身保持压靠在辅助防渗隔板上，所述防渗隔板以防渗形式紧固至同一焊缝支承上。

根据另一特点，辅助绝缘隔板包括若干基本为平行六面体的部件，每一部件由一层夹在两层层压板之间的绝缘材料构成，这两层层压板分别形成辅助绝缘隔板一件部件的底部与盖板，所述层在它们的内表面粘结至绝缘材料层上，并意欲通过它们的外表面分别与支承结构以及与辅助防渗隔板进行连接。

根据又另一特点，焊缝支承包括一排部分从其厚度上切割下的突

缘，它们交错地弯向其平面的一侧，然后弯向其另一侧，以便容纳于护板部件上表面所作的凹舱中，用以在安装主要防渗隔板之前，暂时将护板夹持在辅助防渗隔板上。

在某种意义讲，其本质是已知的，即紧固装置是 L 剖面的带，每一带具有成直角的短边和长边，长边形成焊缝支承，短边则插入于辅助绝缘隔板部件的盖板形成层的厚度中的倒 T 形窄缝中，用以支承辅助防渗隔板，焊缝支承的自由端相对主要防渗隔板突出伸向舱的内侧。

在一个具体实施例中，绝缘材料层是聚氨酯甲酸酯泡沫，其密度在 90 与 120kg/m³ 之间，最好为 120kg/m³ 的量级，以保证机械支承承受货物压力和运动的防渗隔板。

根据又另一特点，护板包括层压板组合件，这些组合件插入在相交立体角两侧的主要和辅助防渗托架以及主要防渗衬垫板的台阶状端部部分之间。

在另一替代性实施例中，辅助绝缘隔板的绝缘材料层由组合件构成，它具有多孔蜂窝状结构，能提供高的机械强度。

以下做法是有好处的，即蜂窝状结构的组合件包括至少覆盖蜂窝状结构蜂房的部分平面内表面的辐射反射元件，这些辐射反射元件可由银箔或抛光铝构成。

由法国专利 2586082 已知，当辐射反射元件安装在辅助绝缘隔板的体积中时，辐射造成的热损失可降低，这是能改进辅助隔板提供的绝缘的事物。

作为一种优选方案，至少蜂窝组合件的蜂房的某些壁是钻孔的，从而使流体得以在所述蜂房及组合件外侧之间进行联通，辅助绝缘隔板占据的体积承受在 0.1 与 300 毫巴(millibar)绝对压力之间，最好在 2 与 3 毫巴绝对压力之间的低压。在辅助绝缘隔板所占的体积中建立低压得以大大降低由对流引起的热损失。将低压与辐射反射元件相结合，有可能获得热损失的最恰当的下降。

根据另一特点，占据辅助绝缘隔板体积的低压气体是能提供令人满意的绝缘性能的情性气体。

根据又另一特点，被辅助绝缘隔板占据的体积永久性地与变量真空泵相连，用以调节此体积中的压力，以适合贮存在舱中的液化气体所要求的汽化作用，以用作推动船舶的燃料。

作为一种优选方案，真空泵是自调节的，这样，只要前述体积中的压力上升至预定压力阈值，例如 7 毫巴的量级时，它就重新起动，一旦达到另一预定的低压，例如 2-3 毫巴的量级时，它就停止。

以下做法是有好处的，即具有多孔蜂窝状结构的组合件是由经折叠的硬纸板毛坯获得的。

在一个具体实施例中，舱包括将辅助绝缘隔板固定至支承结构的装置，这些固定装置包括基本垂直地焊接至支承结构内壁的双端螺栓，每一所述双端螺栓具有螺纹自由端，双端螺栓和辅助绝缘隔板的部件的相对布置设计成，双端螺栓对准辅助绝缘隔板部件的底层的两条相对的周边边缘，并对准每一双端螺栓，并制作成通过所述部件的盖板形成层及通过蜂窝组合件的厚度，井的底部由底层构成，它具有用作双端螺栓通道的孔，垫圈放置在双端螺栓上，压靠着井底，并被拧在双端螺栓上的螺母夹持定位，从而将辅助绝缘隔板的所述部件固定至支承结构上。作为一个优选方案，辅助绝缘隔板的部件固定至支承结构后，每一井均用热绝缘塞物加以充填，辅助绝缘隔板的各部件之间的所有连接也用热绝缘材料加以充填。

构成盖板的层包含两条平行窄缝，每条窄缝用于安放焊缝支承，两条窄缝之间的间隔距离与条的宽度相对应，层的中间区域形成两相邻部件的盖板，每一部件被条加以覆盖，而同宽度的另一条则将前述两根条连接在一起。

为达到前述的第二个目的，本发明的第二个主题是装入在船舶支承结构中的防渗及热绝缘舱，所述舱包括两块顺序的防渗隔板，其中一块是接触贮存在舱中的产品的主要防渗隔板，而另一块则是位于主要防渗隔板与支承结构之间的辅助防渗隔板，辅助热绝缘隔板位于辅助防渗隔板与支承结构的壁之间，其特征在于，它包括位于两块防渗隔板之间的抗冲击机械防护护板，护板被机械连接至辅助绝缘隔板的

金属紧固装置弹性夹持压靠在辅助防渗隔板上，热绝缘仅由辅助绝缘隔板提供。

以下做法是有好处的，即辅助防渗隔板由金属条制成，其边缘朝着舱内侧向上翻转，所述条由具有低膨胀系数的薄板制成，并通过它们的向上翻转边缘对头焊接在焊缝支承的两个面上，它被膨胀接头机械地夹持在辅助绝缘隔板的部件上，所述焊缝支承构成欲将护板机械夹持在辅助防渗隔板上的部分紧固装置。

以下作法是有利的，即护板由若干例如厚度为 21mm 量级的小厚度的、基本为平行六面体的刚性层压板嵌板制成，前述紧固装置在它们之间通过。

作为一种优选方案，紧固装置是 L-形剖面的带，每一带具有形成直角托架的短边和长边，长边形成焊缝支承，短边则插入于辅助绝缘隔板部件的盖板形成层的厚度中的倒 T 形窄缝中，用以支承辅助防渗隔板，焊缝支承的自由端相对主要防渗隔板突出伸向舱的内侧。

根据另一特点，辅助绝缘隔板包括若干基本为平行六面体的部件，每一部件由一层夹在两层层压板之间的绝缘材料构成，这两层层压板分别形成辅助绝缘隔板一件部件的底部与盖板，所述层在它们的内表面粘结至所述绝缘材料层上，并用于通过它们的外表面分别与支承结构以及与辅助防渗隔板进行连接。

在某种意义讲，其本质是已知的，即主要防渗隔板由具有向着舱内侧向上翻转的边缘的金属条制成，所述条由具有低膨胀系数的薄板制成，并通过它们的向上翻转边缘对头焊接至所述焊缝支承的两个面上，它被辅助绝缘隔板直接加以夹持。

以下做法是有好处的，即焊缝支承包括一横排部分从其厚度上切割下的突缘，它们交错地弯向其平面的一侧，然后又弯向其另一侧，以便安放在护板的嵌板周边上部分所作的凹舱中，用以在安装主要防渗隔板之前，暂时将护板夹持在辅助防渗隔板上。

以下做法是有好处的，即护板被主要防渗隔板夹持压靠在辅助防渗隔板上，所述主要和辅助防渗隔板以防渗的方式紧固至所述紧固装

置上。

根据另一特点，绝缘材料层是聚氨基甲酸酯泡沫，其密度在 90 与 120kg/m^3 之间，最好为 100kg/m^3 的量级。

在另一替代性形式中，绝缘材料层是具有多孔蜂窝状结构的组合件，它能提供高的机械强度。

以下做法是有好处的，即蜂窝状结构的组合件包括至少覆盖蜂窝状结构蜂房的部分平面内表面的辐射反射元件，这些辐射反射元件可由银箔或抛光铝构成。

作为一种优选方案，至少蜂窝组合件的蜂房的某些壁是钻孔的，从而使流体得以在所述蜂房及组合件外侧之间进行联通，辅助绝缘隔板占据的体积承受在 0.1 与 300 毫巴绝对压力之间，最好在 2 与 3 毫巴绝对压力之间的低压。

以下做法是有好处的，即具有多孔蜂窝状结构的组合件是由折叠的硬纸板毛坯获得的。

在一个具体实施例中，舱包括将辅助绝缘隔板固定至支承结构的装置，这些固定装置包括基本垂直地焊接至支承结构内壁的双端螺栓，每一所述双端螺栓具有螺纹自由端，双端螺栓和辅助绝缘隔板的部件的相对布置设计成，双端螺栓对准辅助绝缘隔板部件的底层的两条相对的周边边缘，并对准每一双头螺栓，并制作成通过所述部件的盖板形成层及通过蜂窝组合件的厚度，井的底部由底层构成，它具有用作双端螺栓通道的孔，垫圈放置在双端螺栓上，压靠着井底，并被拧在双端螺栓上的螺母夹持定位，从而将所述辅助绝缘隔板的部件固定至支承结构上。

构成盖板的层最好包含两条平行窄缝，每条窄缝用于安放焊缝支承，两条窄缝之间的间隔距离与条的宽度相对应，层的中间区域形成两相邻部件的盖板，每一部件被条加以覆盖，而同宽度的另一条则将前述两根条连接在一起。

为达到前述的第三个目的，本发明的第三个主题是装入在船舶支承结构中的防渗及热绝缘舱，所述舱包括两块顺序的防渗隔板，一块

是接触贮存在舱中的产品的主要防渗隔板，而另一块则是位于主要防渗隔板与支承结构之间的辅助防渗隔板，这两块防渗隔板与两块热绝缘隔板相交错，主要绝缘隔板被机械连接至辅助绝缘隔板上的金属紧固装置弹性地夹持压靠至辅助绝缘隔板上，其特征在于，辅助绝缘隔板包括若干基本为平行六面体的部件，每一部件由具有能提供高机械强度的多孔蜂窝状结构的组合件构成，每一组合件夹在两层层压板层之间，它们分别形成辅助绝缘隔板一个部件的底部与盖板，所述层由它们的内表面粘结至中央组合件，并通过它们的外表面用于分别构成与支承结构及与辅助防渗隔板的连接。

以下做法是有利的，即辅助防渗隔板由金属条制成，其边缘朝着舱内侧向上翻转，所述条由具有低膨胀系数的薄板制成，并通过它们的向上翻转边缘对头焊接在焊缝支承的两个面上，它被膨胀接头机械地夹持在辅助绝缘隔板的部件上，所述焊缝支承构成欲将主要绝缘隔板机械地夹持在辅助防渗隔板上的部分紧固装置。

以下做法是有利的，即蜂窝状结构的组合件包括至少覆盖蜂窝状结构蜂房的部分平面内表面的辐射反射元件，这些辐射反射元件可由银箔或抛光铝构成。

作为一种优选方案，至少蜂窝组合件的蜂房的某些壁是钻孔的，从而使流体得以在所述蜂房及组合件外侧之间进行联通，辅助绝缘隔板占据的体积承受在 0.1 与 300 毫巴绝对压力之间，最好在 2 与 3 毫巴绝对压力之间的低压。

根据另一特点，占据辅助绝缘隔板体积的低压气体是能提供令人满意的绝缘性能的情性气体。

根据又另一特点，被辅助绝缘隔板占据的体积永久性地与变量真空泵相连，用以调节此体积中的压力，以适合贮存在舱中的液化气体所要求的汽化作用，以用作推动船舶的燃料。

作为一种优选方案，真空泵是自调节的，这样，只要前述体积中的压力上升至预定压力阈值，例如 7 毫巴的量级时，它就重新起动，一旦达到另一预定的低压，例如 2-3 毫巴的量级时，它就停止。

以下做法是有好处的，即具有多孔蜂窝状结构的组合件是由经折叠的硬纸板毛坯获得的。

在一个具体实施例中，舱包括将辅助绝缘隔板固定至支承结构的装置，这些固定装置包括基本垂直地焊接至支承结构内壁的双端螺栓，每一所述双端螺栓具有螺纹自由端，双端螺栓和辅助绝缘隔板的部件的相对布置设计成，双端螺栓对准辅助绝缘隔板部件的底层的两条相对的周边边缘，并对准每一双端螺栓，并制作成通过所述部件的盖板形成层及通过蜂窝组合件的厚度，井的底部由底层构成，它具有用作双端螺栓通道的孔，垫圈放置在双端螺栓上，压靠着井底，并被拧在双端螺栓上的螺母夹持定位，从而将所述辅助绝缘隔板的部件固定至支承结构上。作为一个优选方案，辅助绝缘隔板的部件固定至支承结构后，每一井均用热绝缘塞物加以充填，辅助绝缘隔板的各部件之间的所有连接也用热绝缘材料加以充填。

在一个替代方案中，主要绝缘隔板用抗冲击机械防护护板加以替换，热绝缘仅由辅助绝缘隔板提供。

附图说明

为更好地了解发明的各个目的，现在将借助纯粹用于展示的、非限定性的实例，对示于附图中的若干实施例加以说明。

附图中：

图 1 是与本发明第一个主题对应的舱拐角的部分视图，截面所在的平面与所述拐角形成的二面体的相交主体角相垂直；

图 2 是图 1 所示预制复合承重梁的透视图，它用于制作舱拐角的连接；

图 3 是图 2 中以 III 标记的所圈的详图的放大视图；

图 4 是一局部视图，所取横向截面与船舶的双层船壳相垂直，用于更具体地说明本发明的第二个主题；

图 5 是图 4 所示焊缝支承的局部、放大透视图；

图 6 是辅助防渗衬垫板在其未折叠状态时的俯视图，此辅助防渗衬垫板用于如图 1 所示地将辅助防渗隔板连接至复合承重梁上；

图 7 是图 6 中辅助防渗衬垫板在它们组装状态下的局部透视图；

图 8 是沿图 7 中直线 VIII-VIII 截取的局部、放大截面图，它表示在复合承重梁锚定托架之上的两块相邻衬垫板之间的连接区域；

图 9 是沿图 7 中直线 IX-IX 截取的局部、放大截面图，它表示位于覆盖复合承重梁与辅助绝缘隔板相邻部件之间连接的层压板层之上的两块相邻衬垫板的连接区域；

图 10 是图 9 所示层的局部透视图；

图 11 是图 8 所示锚定托架的局部透视图；

图 12 是主要防渗衬垫板在其未折叠状态时的俯视图，此主要防渗衬垫板用于如图 1 所示地连接主要防渗隔板和复合承重梁；

图 13 是图 12 中衬垫板在它们组装状态下的局部透视图；

图 14 是沿图 13 中直线 XIV-XIV 截取的局部放大截面图；

图 15 是对应本发明第三个主题的辅助绝缘隔板的一个部件的分解透视图；

图 16 是图 15 中部件在其组装状态时的透视图；

图 17 至图 19 分别为图 16 中按箭头 XVII、XVIII 和 XIX 的方向的所圈详图的放大视图。

具体实施方式

请参看图 1，由此可看到本发明提出的舱的拐角，所述舱被装入在支承结构中，其一个壁由船只的双层船壳的内侧 1 构成，而其另一壁则由起两舱间隔板作用的双层舱壁的横向舱壁 2 构成。支承壁 1 和 2 在它们之间构成一个 90° 的角，并限定一个相交立体角 3。横向舱壁采用焊接连接至双层船壳上。

本发明提出的舱包括固定至船只支承结构的辅助热绝缘隔板。辅助热绝缘隔板由若干直角平行六面体部件 4 构成，它们并排地布置着，从而基本覆盖了支承结构的内表面。每一部件 4 由构成部件 4 底部的第一层压板层 5 组成，底层 5 的顶部安装有厚的热绝缘层 6，它粘结至层 5 的内表面上。粘结至热绝缘层 6 上的是第二层压板层 7，它构成部件 4 的盖板。如由图 4 可见，可在层 6 和构成盖板的层 7 之间的

交界面上嵌入玻璃纤维织物 8。加入此织物 8 是为了使热绝缘层 6 具有良好的机械性能。层 6 可由诸如聚氨基甲酸酯泡沫的泡沫塑料制成。当然,也可在层 6 的厚度内设置若干玻璃纤维织物,这在法国专利 2724623 进行更为详尽的描述,并在文中加以参考引用。虽然在图中未说明,但由实践知道,为将部件 4 固定至支承结构要设置沿部件 4 周边均匀分布的井,这些井是圆柱形凹穴,其形成是通过使层 7 构成盖板,使层 6 的厚度直达底层 5。从而井的底部由部件 4 的坚硬的底层 5 构成。对井的底部钻孔以构成一个孔,其直径大小足以使双端螺栓由此通过。这些双端螺栓与支承结构内表面成直角地焊接于其上,并具有螺纹自由端。这些双端螺栓与前述支承壁 1 和 2 之间相交处的相交立体角 3 相平行而排列成行。当然,如果部件 4 面对支承壁而设置,则双端螺栓和井布置成,以便所述部件 4 能以下述方式相对所述壁而设置,即双头螺栓面向每一井。

众所周知,仅仅由于生产的不精确度,船只壁 1 和 2 不同于预定用于支承结构的理论表面。如已知的那样,这些差异可采用聚合树脂填块 9(见图 1)将底层 5 倚靠于支承结构上而加以抵销,这得以从一不完善的支承结构表面开始,获得由相邻部件 4 构成的包层,这些部件 4 具有构成盖板的层 7,并共同限定一个基本与要求的理论表面不偏离的表面。树脂填块 9 平行于前述相交立体角 3,并分隔地布置。朝着支承结构的方向对每一部件 4 加压,直至具有预定尺寸的、例如固定至底层 5 的四个角上的组件(未表示)碰上所述支承结构。在此位置上,聚合树脂填块 9 多少受到压扁,这种技术使它得以抵销支承壁在静态时显示的与理论表面相比较的缺陷。组件的尺寸是根据支承壁内表面空间中位置的精确记录进行计算的。

当用此方法将一个部件正确定位后,此部件 4 应用通过前述孔而进入部件 4 的孔中的双端螺栓加以固定,固定是通过在双端螺栓的螺纹端上放置止推垫圈和收紧螺母(均未表示)获得的。此垫圈受螺母的压紧而抵靠在井底上,从而每一部件 4 被围绕底层 5 的周边而分布的若干点固定抵靠在支承结构上,这从力学观点看来是有利的。

接着，聚合填块 9 在几个小时后由于聚合作用而固化，这得以在后来移走组件。但是，在将部件 4 压靠在支承结构上之前，可在此结构和填块 9 之间嵌入聚乙烯或其它材料的薄膜，以防止填块的树脂粘至支承壁上，从而使支承壁能在部件 4 不经受负载的情况下得以动态变形，这种负载是由于将部件 4 固定至支承结构的装置间的所述变形引起的。

固定一旦完成，井中插入热绝缘材料的嵌入式填料(未表示)，这些填料与构成部件 4 的盖板的层 7 的高度齐平。

此外，在两件部件 4 之间的连接区域中安装例如为弹性绝缘体 10 的热绝缘材料。井固定至双端螺栓的总体结构可以是法国专利 2724623 中所描述的那类结构。

作为一种替代方案，辅助绝缘隔板可由如欧洲专利 543686 描述的若干沉箱构成，该专利已在文中加以参考引用。这些沉箱总体由层压板制作的平行六面体箱子构成，在其内部设置了纵向挡板和横向挡板，沉箱内部充满着诸如名称为“珍珠岩”的颗粒状隔热套。这些沉箱采用在沉箱基底周边上弯成直角的金属突缘固定至支承结构上。

在构成部件 4 的盖板的层 7 的上表面至少形成一条沿船只纵向伸展的窄缝 11，也即与填块 9 构成直角。窄缝 11 横截面的总体形状是一个倒写的 T 字，该 T 字的横杆完全位于层 7 的厚度之内，而 T 字的立柱则浮现于向着舱内侧的层 7 的外表面上。装配在每条窄缝 11 中的是紧固装置，它一方面使辅助防渗隔板，另一方面使主要防渗隔板均得以被夹持在辅助绝缘隔板上，对这两板防渗隔板均将在下文说明。紧固装置由弯成 L 形状的焊接法兰 12 构成，L 的短分支 12a 通过滑移插入至窄缝 11 的 T 字横杆的两个分支中的一个分支中，而 L 的长分支 12b 则通过窄缝 11 的 T 字的立柱，并伸出主要防渗隔板到达舱的内侧。焊接法兰 12 由殷钢薄板构成，它在与层 7 相遇处限定一个膨胀接头。焊接法兰 12 的 L 形的长分支 12b 限定一个焊缝支承，它用于与主要和辅助防渗隔板相连接，对此下文将加以解释。

辅助防渗隔板由厚为 0.7mm 的殷钢板的条 13 构成，它具有向上翻

转的边缘 13a。这些殷钢条 13 在两个向上翻转边缘之间构成宽约 50cm 的带，而它们则如图 4 所示地由它们的向上翻转边缘 13a 焊接至焊缝支承 12b 的两侧上。向上翻转边缘 13a 和焊缝支承伸出于条 13 构成的表面之上。由于沿向上翻转边缘 13a 的焊缝是防水的，于是这就构成压靠在辅助绝缘隔板上的辅助防渗隔板。

由图 5 可见，焊缝支承 12b 在沿其高度的大约一半处包括若干冲压孔 14，它们限定紧固突缘 15，这些突缘 15 是部分从焊接法兰的厚度上切割的，并弯成基本与焊缝支承 12b 的平面成直角。作为优选方案，紧固突缘 15 交错地弯向焊缝支承平面的一侧，然后又弯向另一侧，并基本相互排列成行，从而如由图 4 可见，伸展于条 13 的向上翻转边缘 13a 的上边缘之上。

当辅助防渗隔板形成后，厚约 21mm 的层压嵌板 16 被放置在焊缝支承 12b 之间。这些嵌板 16 倚靠在辅助防渗隔板的条 13 上，在它们的上表面具有两条沿面向焊缝支承 12b 的边缘而伸展的凹舱 16a，它使紧固突缘 15 得以弯曲进入这些凹舱 16[原文如此]中，阻止嵌板 16 从支承它们的辅助防渗隔板中脱出，并将它们确定地夹持在位，从而有可能等待将被装入的主要防渗隔板。嵌板 16 构成防冲击机械防护护板，此护板替代通常设置的主要绝缘隔板，此处的热绝缘仅由辅助绝缘隔板加以提供。

主要防渗隔板由殷钢板的条 17 构成，它具向上翻转边缘 17a，其厚度约 0.5mm。条 17 宽约 50mm，这样，向上翻转边缘 17a 面临焊缝支承 12b 的两侧；因此可按已知的方式，使用自动机械，如先前在边缘 13a 和焊缝支承 12b 的情况所做的那样，在边缘 17a 与焊缝支承 12b 之间产生一条连续的防渗焊缝。在图 4 中向上翻转边缘 17a 与焊缝支承 12b 之间的连续焊缝由 18 表示。

如由图 4 可见，焊缝支承 12b 的上边缘向着舱内侧伸出在向上翻转边缘 17a 之外，而紧固突缘 15 伸展于条 17 之下。

现在将说明连接环的制作，连接环将安装在沿船只双层船壳伸展的舱壁 1 和沿船只横向舱壁伸展的舱壁 2 之间。连接环由预制复合承

重梁 20 构成，它包括例如由不锈钢制成的、嵌入在诸如聚氨酯甲酸酯泡沫的热绝缘材料 22 中的刚性金属模板 21。此承重梁 20 形为棱柱，并相对从相交立体角 3 出发并形成于船只支承壁 1 和 2 之间的平分拐角的平面而对称。棱柱 20 的基底垂直壁 1 和 2。承重梁 20 具有这样的结构，它沿舱拐角处的相交立体角 3 的整个长度基本保持不变。模板 21 是弯曲的金属带，具有基本如 W 形的剖面，其两个端部分支 23 平行于在相交立体角每侧上的相应支承壁。这些 W 的端部分支 23 在它们与承重梁的其余部分的外表面齐平的外表面上没有覆盖着热绝缘材料。

垂直于每一端部分支 23 的是井 24，它们通过承重梁 20 的绝缘材料的厚度而伸展。如由图 2 可见，井 24 沿着相交立体角 3 均匀分隔地分布。井 24 在承重梁 20 的面向辅助绝缘隔板的相邻部件 4 的外侧表面是开口的。井 24 具有基本为 U 形的横截面。井 24 的底部由模板 21 的端部分支 23 构成，在所述端部分支 23 中成形了与每一井 24 一致的 U 形孔 25，作为螺纹双端螺栓 26 的通道。双端螺栓 26 以用于固定辅助绝缘隔板的螺纹双端螺栓的同一方式，沿着船只的横向、垂直地以它们的基底焊接至位于相交立体角 3 的每一侧的每一支承壁上。螺母 27 拧于双端螺栓 26 的螺纹自由端上，并压靠于井 24 的底部，以固定模板 21，从而将承重梁 20 固定至支承结构上。如由图 1 可最清楚地看到，每一井 24 在其底部附近有一个基本为 45° 的倒角 24a，用以使复合承重梁 20 插入至舱的拐角中，而不受双端螺栓列的阻碍。

聚合树脂填块 9 可如辅助绝缘隔板那样插入至支承结构的壁与面向它的复合承重梁 20 的表面之间。

W 形模板的两个中央分支 28 在它们的共同顶点 29 限定一个锚定区域，其刚度可与船只支承结构的刚度相比较。由诸如不锈钢制成的锚定托架 30 焊至此顶点 29 上，并具有直角托架的形状，其两条臂在相交立体角 3 的每一侧上基本沿辅助防渗隔板的方向而伸展。如下文将解释的，此锚定托架 30 欲用于提供与辅助防渗隔板的机械连接。位于 W 形模板的两个中央分支 28 之间的是若干加强腹板 31，其形状基

本是梯形，并在垂直于支承壁 1 和 2 的平面内延伸。在模板 21 的每一中央分支 28 与相邻的端部分支 23 之间还焊接着与每一梯形加强腹板 31 排齐的两块三角形腹板 32。腹板 31 和 32 嵌入在复合承重梁 20 的热绝缘材料中，并基本位于两个井 24 的中间。

模板 21 与壁 1 和 2 一起确定了舱拐角中的连接环。

在与锚定托架 30 的每一臂排齐的位置，在绝缘材料 22 面向舱内侧的外表面上成形着缺口 33。井 24 的顶部通向此缺口 33 而开口。辅助绝缘隔板的相邻部件 4 包括构成盖板的层 7，它在复合承重梁 20 附近断开，以便在相对复合承重梁 20 的位置留下一个空的空间。这样，覆盖接头的层压板层 34 可装配成，使它跨立在复合承重梁 20 和相邻部件 4 上，分别倚靠在缺口 33 和相邻部件 4 的空的空间上。层 34 覆盖着复合承重梁 20 与相邻部件 4 之间的空间，此中间空间如前述地充装有弹性热绝缘材料 10。

主要和辅助防渗隔板以及复合承重梁 20 之间的连接是借助特殊的条进行的，此后这些条称为衬垫板。

如由图 6 至 11 可见，辅助防渗衬垫板 113 可由以下事实而区别于辅助防渗隔板的条 13，即向上翻转边缘 113a 只在衬垫板 113 的部分长度上伸展，且每一向上翻转边缘 113a 在复合承重梁附近如口哨似地逐渐缩减。向上翻转边缘 113a 的倾斜边缘 113b 终止于与衬垫板 113 的近端边缘相隔某一距离的位置上。衬垫板 113 在其近端部分包括与向上翻转边缘 113a 之一对齐的直线边缘 114，和与另一向上翻转边缘 113a 对齐的重叠突缘 115，重叠突缘 115 略为向下弯曲以便被相邻衬垫板的直线边缘 114 如一组瓦似的重叠。如由图 8 和 9 可见，在一块衬垫板 113 的直线边缘 114 与相邻衬垫板 113 的下置的重叠突缘 115 之间具有一条连续的焊缝，以确保辅助防渗隔板的防渗连续性。辅助防渗衬垫板 113 的重叠突缘 115 部分沿着前述覆盖接头的层 34，并在锚定托架 30 的一条臂上伸展。如图 9 和 10 所示，层 34 在其上表面具有与向上翻转边缘 113a 相平行、用以放置重叠突缘 115 的矩形切口 34a。如由图 8 和 11 可见，在锚定托架 30 臂本身中机械加工了与层

34 中某个矩形切口 34a 对齐的、也用以放置重叠突缘 115 的四穴 30a。

重叠突缘 115 提供了与相邻衬垫板的直线边缘 114 设置焊缝的支承。

辅助防渗衬垫板 113 的近端部分间断地焊接至锚定托架 30 的一条臂上以提供机械紧固，同时所述辅助防渗衬垫板和锚定托架得以进行横向膨胀。

辅助防渗衬垫板在拐角连接处的防渗连接的连续性是由诸如殷钢制成的、形为直角托架的辅助防渗托架 35 提供的，其两条臂分别重叠相交立体角 3 两侧上的辅助防渗衬垫板的近端部分，所述辅助防渗托架 35 连续地焊接至所述辅助防渗衬垫板以提供防渗性。这样，辅助防渗衬垫板的防渗功能以及锚接至复合承重梁上的功能得以分开。

根据数字实例，复合承重梁 20 的 W 形模板 21 约厚 8mm，锚定托架 30 约厚 6mm，而所述托架的每条臂约宽 60mm。复合承重梁的单元长度约 1m，每个井之间的间隔为 200mm，端部井与承重梁的边缘相距约 100mm。加强腹板共同限定垂直于平分舱拐角的平面的斜角带，腹板约厚 8mm，斜角方向的总长度约为 80mm。当承重梁约 1m 长时，井的数最好为 5，这些井预计用以放置直径为 18mm 的双端螺栓。层 34 的厚度与构成辅助绝缘隔板部件的盖板的层 7 的厚度同为 12mm，而在层 34 中每一隔 10mm 制作一个矩形切口 34a，其宽度为 10mm，深度为 3mm，而在锚定托架 30 中每隔约 500mm 制作一个切口 30a，宽约 10mm，深为 2 至 3mm。在非折叠状态的辅助防渗衬垫板的长为 400mm 而宽为 540 时，辅助防渗衬垫板的重叠突缘 115 可长为 100mm，宽 10mm 和 1.5mm 厚。

由于矩形切口 34a 是在 10mm 的均匀间隔上成形的，因而只有那些每隔 500mm 的、位于两块辅助衬垫板 113 之间交界面上的切口才包含属于辅助防渗衬垫板 113 的重叠突缘 115。

现请参看图 12 至 14，并将对主要防渗衬垫板 117 加以说明，它与主要防渗隔板条 17 的差别在于，向上翻转边缘 117a 在复合承重梁附近逐渐缩减。向上翻转边缘 117a 的、基本以口哨形状倾斜的边缘 117b 在相距主要防渗衬垫板 117 近端边缘某一距离处终止。一条向上

翻转边缘 117a 由直线边缘 118 加以伸展, 而另一向上翻转边缘 117a 则由重叠突缘 119 加以伸展, 其长约 50mm, 宽为 10mm, 而厚为 1.5mm。为比较起见, 向上翻转边缘高为 20mm。与辅助防渗衬垫板 113 的重叠突缘 115 不同的是, 重叠突缘 119 部分向着复合承重梁的方向伸展, 并只限于主要防渗衬垫板的平面内。主要防渗衬垫板 117 的、位于重叠突缘 119 之外的端部部分具有直线横向边缘, 此端部部分基本按阶梯台阶的方式加以弯曲, 其高度对应机械防护护板的嵌板 16 的厚度。阶梯形部分包括基本沿相交立体角 3 的方向倾斜的部分 120, 并终止于突缘 121, 如图 1 所示, 它间断地焊接至辅助防渗衬垫板 113 的近端部分。突缘 121 与主要衬垫板 113 的间断性焊缝提供了机械固定。通过主要衬垫板 117 制作了若干相对重叠突缘 119 为横向排列的孔 122。此处有 5 个孔, 这些孔是用于容纳固定螺丝 123, 它们用于将主要衬垫板的近端部分固定至机械防护护板的嵌板 16 的顶侧。支承主要防渗衬垫板 117 的嵌板 16 具有一个与衬垫板 117 的倾斜部分 120 相对应的倾斜面 16b。

对主要防渗衬垫板 117 有重叠突缘 119 的情况, 不必要在护板的嵌板 16 中设置凹穴, 因为这些重叠突缘 119 位于两块嵌板 16 之间的交界面上。

如由图 4 可见, 护板的嵌板 16 不如主要和辅助防渗条那样宽, 这意味着, 重叠突缘 119 可容纳于护板的两块相邻嵌板之间的中间空间中。

主要防渗托架 36 由殷钢制成, 形状基本如直角托架, 它提供了主要防渗隔板在舱的拐角处的防渗连接的连续性。主要防渗托架 36 的两条臂相应地在主要防渗隔板的平面中在相交立体角 3 各侧伸展, 并覆盖主要防渗衬垫板 117 中的孔 122。不然, 这些孔可构成主要防渗隔板的防渗性的裂隙。主要防渗托架 36 的臂连续地焊接至孔 122 之外的主要衬垫板 117 上。此主要防渗托架 36 的尺寸如图 1 所示大于辅助防渗托架 35 的尺寸。这样, 主要防渗隔板的防渗功能及锚接至复合承重梁上的功能得以分开。

具有倾斜边缘的两个平行六面体组合件 37 被插入于两个防渗托架 35 和 36 以及主要衬垫板 117 倾斜部分 120 之间的空间中，组合件 37 由层压板制成以确保防护板的连续性。

现在将参考图 15 至 19 来说明辅助绝缘隔板的一种替代性形式。

与前述部件 4 相同，辅助绝缘隔板的每一部件 104 由厚为 9mm 的层压板的底层 5、厚为 12mm 的形成盖板的层压板层 7，以及绝缘材料中间层 106 构成，此处的中间层 106 由具有多孔蜂窝结构的组合件构成。部件 104 的总厚度例约为 270mm，其宽度为 1m，而其长度为 3m。

具有蜂窝结构的组合件 106 最好通过折叠硬纸板坯料制成，蜂房设置成 20mm×20mm 的六角形网眼。

组合件 106 的蜂房的侧向面钻有直径约为 3mm 的孔 107，孔 107 沿组合件 106 的厚度方向每 30mm 钻一个。

组合件 106 中的孔 107 使其有可能在辅助绝缘隔板占据的体积中，通过例如从此体积中抽出空气直至它达到量级为 2mili bar 的低压，从而建立真空。这样，孔 107 得以使空气从部件 104 中吸出。

沿着部件 104 的每一纵向边缘有若干井 108，例如有 4 个井，这些井通过形成盖板的层 7 和组合件 106 的厚度而伸展，底层 5 形成井 108 的底。通过底层 5 制作有与每一井 108 对齐的孔 109，如先前涉及部件 4 说明的，用于作为螺纹双端螺栓的通道。

用于生产组合件 106 的硬纸板坯料，在其弯成多孔蜂窝结构之前，可用银箔或抛光铝的，或任何其它辐射反射元件加以覆盖，以减少由辐射引起的热损失。

如由图 16 可见，形成盖板的层 7 的上表面具有两条相隔约 500mm，并相对层中央对称布置的纵向窄缝，用于容纳两个焊接法兰 12，在这两个法兰 12 之间布置有条 13 或辅助防渗隔板的辅助防渗衬垫板 113。由于部件 104 约宽 1m，因而 500mm 的条 13 可横跨两件相邻部件 104 而装配，将其向上翻转边缘 13a 焊接至每一部件 104 的焊接法兰 12 上。

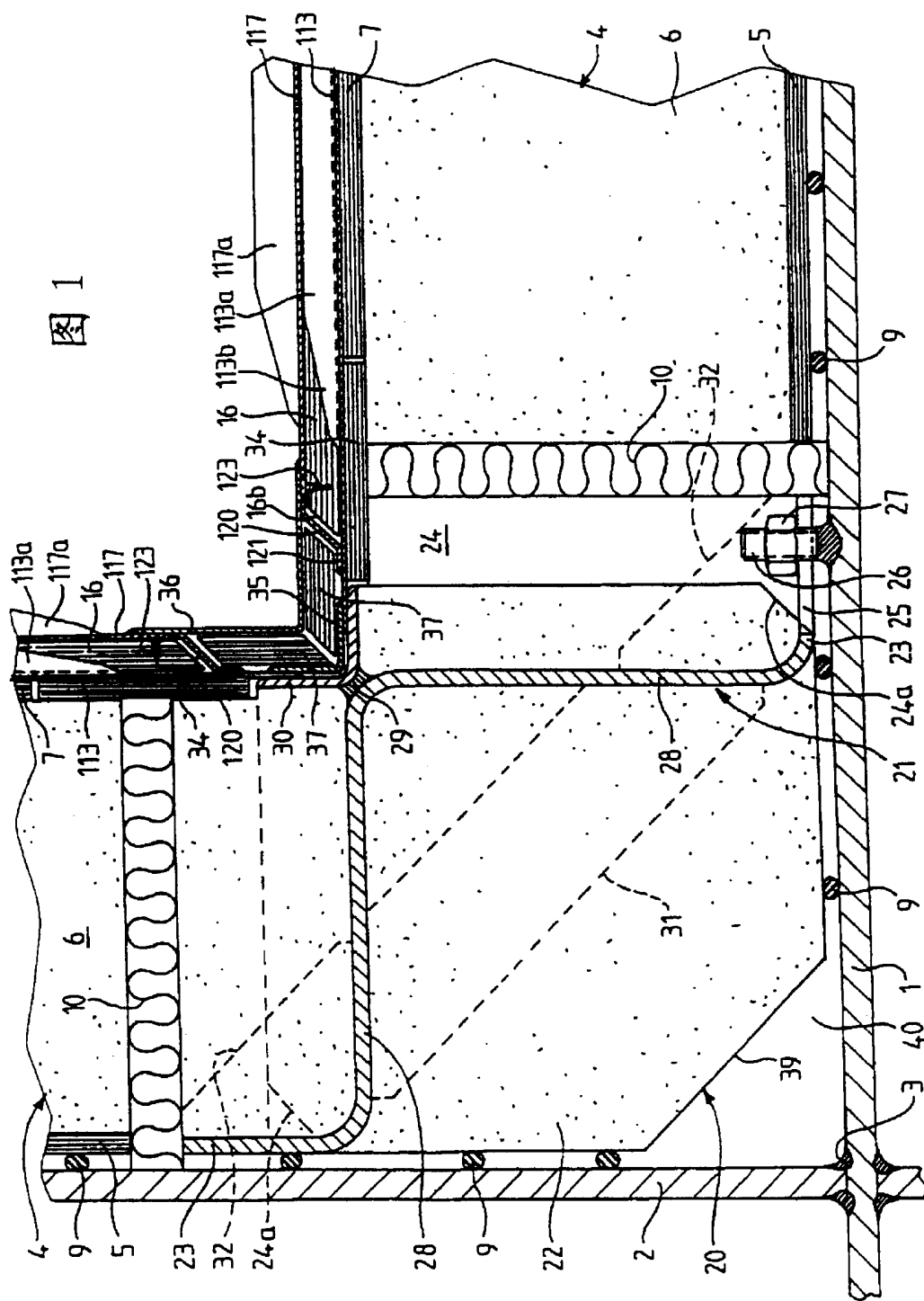
在图 1 中可看到复合承重梁 20 包括倾斜边 39，它垂直平分舱拐角的平面而延伸，以限定一个靠近相交立体角 3、横截面基本为三角

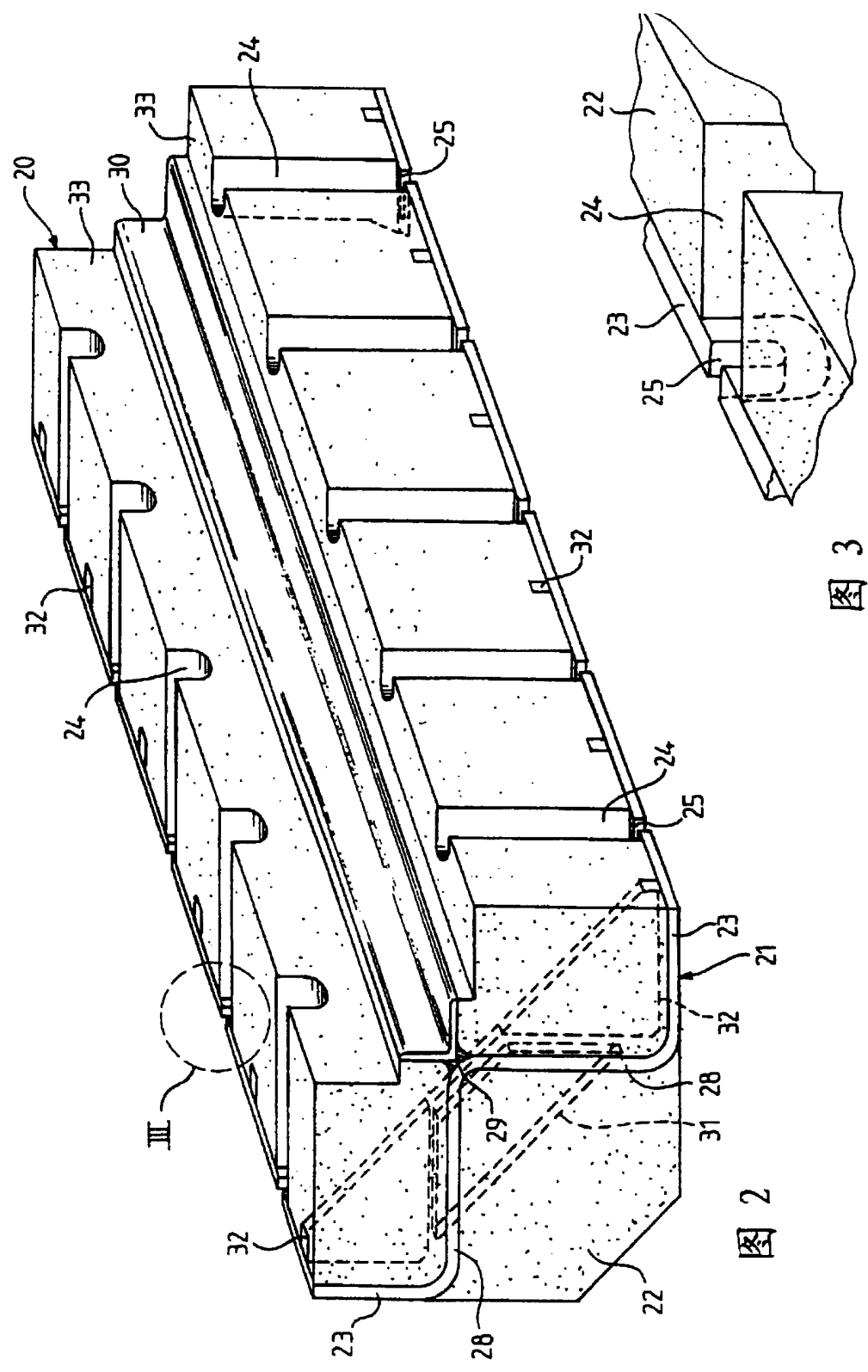
形的排水空间 40。

主要和辅助防渗隔板相互之间并不是热绝缘的，因为它们之间的护板仅提供抗冲击性能，这样就不存在主要防渗衬垫板 117 在它们倾斜部分 120 张开的危险，因为在两块防渗隔板之间实际上不存在差动收缩。

由于存在冲击吸收护板，当舱没有完全充满时，如当舱只充满了 80% 以下，在舱中发生波浪时，不会有损坏舱渗水性的危险。

虽然已结合若干具体实施例对发明进行了描述，但十分显然，这对此不构成任何限制，且发明包括已描述装置的所有技术等同物及它们的组合，只要它们落入发明的范围之内。





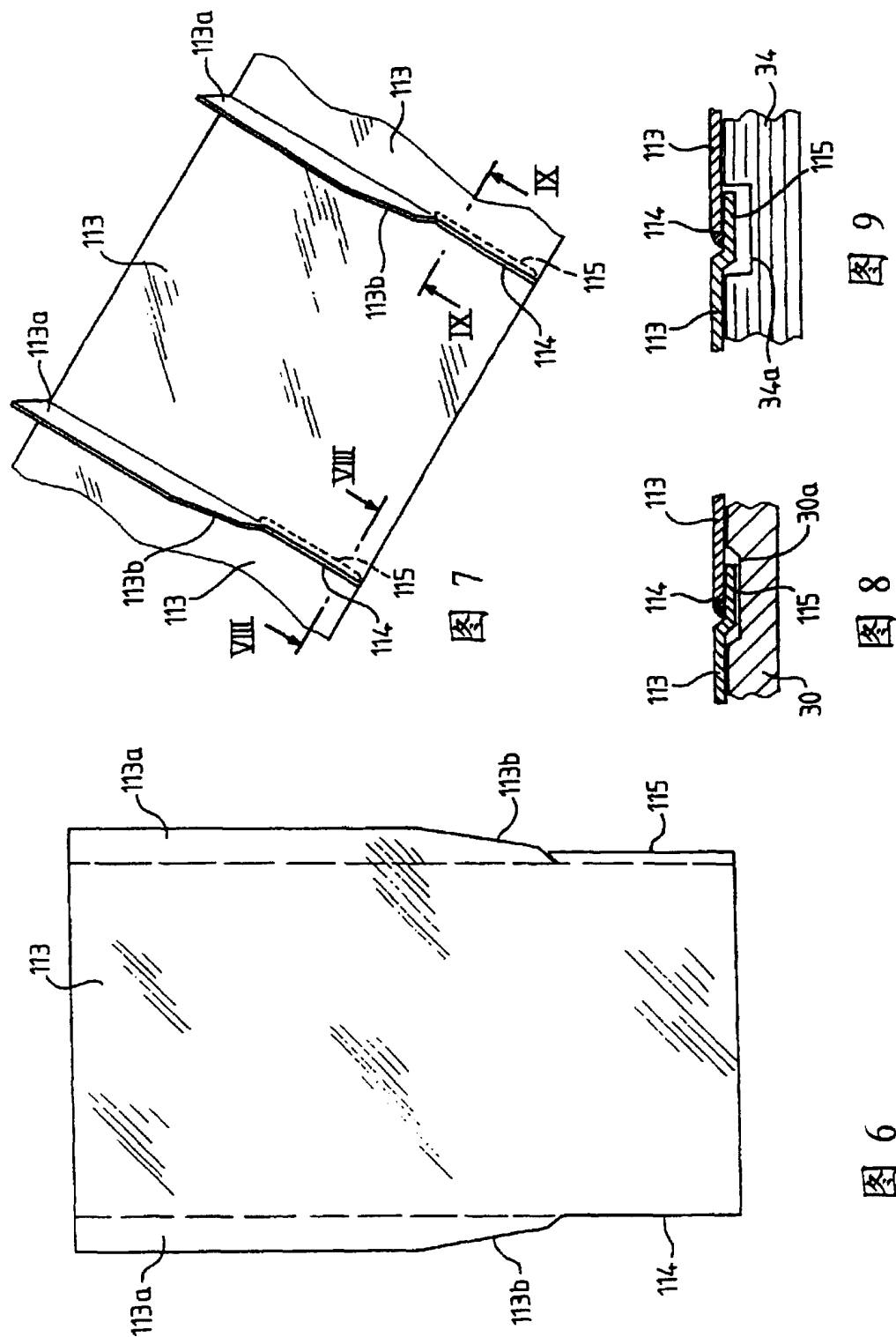


图 6

图 8

图 9

图 7

